KACO new energy.

Powador-proLOG und Powador-PCU

Bedienungsanleitung

■ **Deutsche Originalversion**

Bedienungsanleitung

für Installateure

Powador-proLOG und PCU

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 5

1.1 Hinweise zur Dokumentation 5

1.2 Gestaltungsmerkmale 5

1.3 Darstellung der Sicherheitshinweise 6

1.4 Darstellung von Handlungsanweisungen 7

2 Sicherheit 8

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8

2.2 Schutzkonzepte 8

3 Lieferung und Transport 9

3.1 Lieferung 9

3.2 Haftungsausschluss 9

4 Technische Voraussetzungen 10

4.1 EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) 10

4.2 Anforderungen KACO Power Control 10

5 Technische Beschreibung 11

5.1 Funktionsweise KACO Power Control 11

5.2 Funktionsweise KACO Power Control Unit 11

5.3 Funktionsdarstellung Power Control mit Powador-proLOG XL und PCU 12

5.4 Funktionsdarstellung Power Control mit Powador-proLOG 13
5.5 Funktionen 14
6 Anschlüsse PCU 15
6.1 Beschreibung der Elemente 15
7 Einbau, Installation 19
7.1 Sicherheitshinweise zur Installation 19
7.2 Montage 20
7.3 Anschlussmöglichkeiten 22
8 Bedienung 27
8.1 PCU Bedienelemente 27
8.2 Powador-proLOG Gerätedisplay 28
8.3 Powador-proLOG Web-Browser 29
9 Wirk- und Blindleistungsverfahren 43
9.1 Leistungsverfahren allgemein 43
9.2 Regelungsverfahren im Detail 44
9.3 Wirkleistungsverfahren 44
9.4 Blindleistungsverfahren 50
9.5 Details Fallback-Betrieb 63
10 Anwendungsfälle 64
10.1 Power Control Status abfragen 64
10.2 Power Control Master Powador-proLOG 64
10.3 Power Control Slave Powador-proLOG 66
11 Technische Daten 67

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation

WARNUNG

Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Gerät

› Sie müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Gerät sicher installieren und benutzen können!

Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

Aufbewahrung

Die Anleitungen und Unterlagen müssen an der Anlage aufbewahrt werden und bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen.

1.2 Gestaltungsmerkmale

Verwendete Symbole

Allgemeines Gefahrensymbol

Feuer- oder Explosionsgefahr!

Elektrische Spannung!

Verbrennungsgefahr

Mit

gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

1.3 Darstellung der Sicherheitshinweise

GEFAHR

Unmittelbare Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

WARNUNG

Mögliche Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

VORSICHT

Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.

VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

Darstellung zusätzlicher Informationen

HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise

Länderspezifische Funktion

Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

1.4 Darstellung von Handlungsanweisungen

a) Einschrittige oder in der Abfolge freie Handlungsanweisungen:

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlung/Ihre Handlungen (optional)

☞ Handlung ausführen.

☞ (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlung/Ihrer Handlungen (optional)

b) Mehrschrittige Handlungsanweisungen in festgelegter Abfolge:

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlungen (optional)

1. Handlung ausführen.
2. Handlung ausführen.
3. (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlungen (optional)

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Power Control ist ein System zur Steuerung unterschiedlicher Betriebsparameter von Photovoltaikanlagen (wie beispielsweise Blind- und Wirkleistung).

Die Anschlüsse der hier verwendeten Datenlogger und Module dürfen nur mit den hierfür zulässigen Signalen und Signalstärken belastet werden.

Eine Installation ist nur im Innenbereich zulässig. Zur Installation im Außenbereich oder in staubiger Umgebung muss das Gerät in ein genormtes Schutzgehäuse eingebaut werden.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren von Leitungen und Klemmen.

- Alle Sicherheitsvorschriften und aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens einhalten.
- Das Gerät darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft installiert und gewartet werden.
- Offene Leitungsenden nicht berühren.
- Kurzschlüsse vermeiden.
- Bei Arbeiten an der PV-Anlage AC- und DC-Seiten spannungsfrei schalten.
- Bei Arbeiten an der PV-Anlage AC- und DC-Seiten gegen Wiedereinschalten sichern.

2.2 Schutzkonzepte

- Speicherkarte (Compact Flash) oder SIM-Karte nicht entfernen.
- Das Gerät nicht öffnen.
- Keine Modifikationen am Gerät vornehmen.
- Beschädigte Geräte sofort außer Betrieb nehmen und durch eine Elektro-Fachkraft prüfen lassen.
- Örtliche Bestimmungen beim Einsatz des Gerätes beachten.
- Die Sicherheit des Gerätes und Bedieners ist nicht gewährleistet, wenn es entgegen den beschriebenen Sicherheitshinweisen betrieben wird.

3 Lieferung und Transport

3.1 Lieferung

Jedes Produkt verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

- Das Gerät bei Lieferung auf Transportschäden untersuchen. Bei erkennbaren Schäden Transportunternehmer benachrichtigen.
- Ein beschädigtes Gerät darf nicht in Betrieb genommen werden!
- Das Gerät nur in Original-Verpackung transportieren.
- Vor Staub und Feuchtigkeit schützen!

3.2 Haftungsausschluss

Für Schäden, die durch Nichtbeachten der Bedienungsanleitung entstehen, lehnt die Firma KACO new energy GmbH jede Haftung ab.

Dies gilt insbesondere für Schäden durch:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Fehlbedienung
- Falsch gewählte Materialien und Werkzeuge
- Mangelhafte oder nicht ausgeführte Wartung und Instandsetzung

Bei Power Control haftet die KACO new energy GmbH nicht für Vorkommnisse oder Ereignisse die außerhalb ihres Einflussbereiches liegen, wie zum Beispiel

- für die Richtigkeit der Regelbefehle eines Energieversorgungs-Unternehmens, Nichtdurchführung von weitergeleiteten Regelbefehlen,
- Hard- und/oder Softwareausfälle beim Anlagenbetreiber,
- Schaltvorgänge beim Endkunden.
- Jede Haftung für Schäden die durch solche Vorkommnisse und Ereignisse verursacht werden, wie zum Beispiel Ertragsausfälle, Netzinstabilität, Beschädigung von Teilen der Kundenanlage - zum Beispiel eines Wechselrichters, bleibt ausdrücklich ausgeschlossen.

4 Technische Voraussetzungen

4.1 EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)

Die Notwendigkeit der aktiven Beteiligung von Betreibern von Photovoltaik-Anlagen am Netzsicherheits-Management nimmt mit steigendem Anteil an der Gesamtstrom-Produktion zu. Dies erfordert eine Möglichkeit der Reduzierung der Einspeiseleistung und eine Beteiligung an der Kompensation der im Netz befindlichen Blindleistung.

Damit müssen die Anlagenbetreiber folgende Anforderungen erfüllen:

- Sie müssen die Einspeiseleistung von Anlagen ferngesteuert reduzieren oder Anlagen komplett vom Netz nehmen können.
- Sie müssen die im Netz befindliche Blindleistung durch Blindleistungskompensation reduzieren können.

4.2 Anforderungen KACO Power Control

Es wird empfohlen, bereits in der Phase der Anlagenplanung folgende Anforderungen von Netzbetreiber und Anlagenbetreiber an das Power Control zu klären:

- Leistungsverfahren nach denen die Vorgaben des Netzbetreibers in Stellgrößen für die Wechselrichter umgesetzt werden.
- Leistungsverfahren, die vom Powador-proLOG für den verwendeten Wechselrichtertypen unterstützt werden.
- Besonderheiten, die vom Anlagenbetreiber an das Leistungsverfahren gestellt werden.

HINWEIS

Sollten sich Schwierigkeiten hinsichtlich der Anforderungsbereiche ergeben oder erforderliche Konfigurations-Möglichkeiten nicht vorhanden sein, halten Sie Rücksprache mit Ihrem Vertriebsansprechpartner bei KACO new energy GmbH.

5 Technische Beschreibung

5.1 Funktionsweise KACO Power Control

Grundsätzliche Funktion:

- Der Empfang der Vorgaben zur Leistungsreduktion und -regelung vom Netzbetreiber erfolgt über eine ausgewählte Schnittstelle (digital, analog, IEC 60870-5-101) durch PCU bzw. Powador-proLOG Eingänge.
- Die Ermittlung der Stellgrößen aus den Vorgaben erfolgt nach konfigurierbaren Regeln. Die Regeln können entsprechend der Anforderungen definiert werden. Optional werden Rückmeldungen an den Betreiber abgeleitet.
- Die Einstellung der Stellgröße am Wechselrichter erfolgt innerhalb einer vom Netzbetreiber geforderten Reaktionszeit.
- Der Netzbetreiber erhält eine Meldung über die an den Wechselrichtern eingestellte Stellgröße.

HINWEIS

Power Control wird nur von Powador-proLOG XL unterstützt.

Rundsteuerempfänger mit Impulsausgang werden nicht unterstützt.

5.2 Funktionsweise KACO Power Control Unit

Die Power Control Unit (PCU) ist ein intelligentes, leistungsfähiges Modul, das den

Funktionsumfang des KACO Power Controls um das Blindleistungsverfahren erweitert.

Eine effiziente Regelung der Wirk- und Blindleistung in Photovoltaik-Anlagen wird damit sichergestellt.

Allgemeine Funktion:

- Die PCU nimmt vom Rundsteuerempfänger oder Leitrechner die Vorgaben über Eingänge entgegen.
- Die PCU bereitet die Vorgaben auf und sendet diese an den Powador-proLOG weiter.
- Der Powador-proLOG ermittelt die Stellgrößen und sendet diese an die Wechselrichter.

Für die Realisierung einer Wirkleistungsreduzierung ohne Rückmeldung an den Energieversorger wird keine PCU benötigt. Dieses Verfahren, P(DI)intern, kann mit dem Powador-proLOG XL über die Digitaleingänge erreicht werden.

5.3 Funktionsdarstellung Power Control mit Powador-proLOG XL und PCU

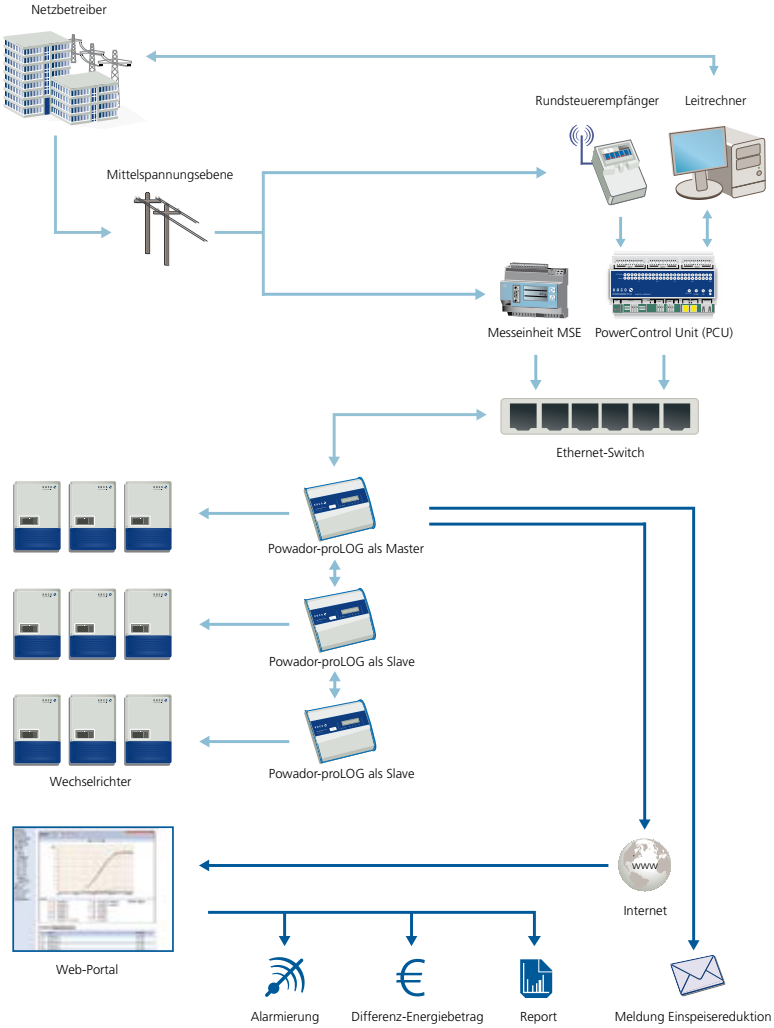

Bild 1: Funktionsweise PCU <> Power Control

5.4 Funktionsdarstellung Power Control mit Powador-proLOG

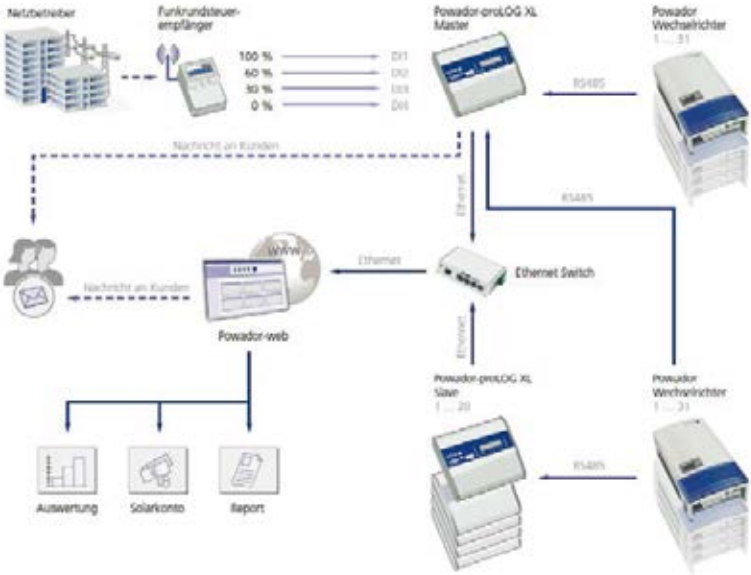

Bild 2: Funktionsweise Power Control

HINWEIS

Der als Master aktivierte Powador-proLOG gibt die Signale zur Wirkleistungsregelung des Funkrundsteuerempfängers an bis zu 20 als Slave konfigurierte Powador-proLOG weiter. Die Konfiguration geschieht wie gewohnt über den Internetbrowser.

5.5 Funktionen

5.5.1 Meldung Änderung Leistungsvorgaben

Bei einer Änderung der Leistungsvorgaben informiert der Powador-pro-LOG einen oder mehrere Empfänger über den konfigurierten Meldeweg.

Die Mitteilung enthält Informationen über den Zeitpunkt der Änderung und die vorgegebene Leistungsstufe.

5.5.2 Deaktivierung der Alarmierung

(Portalfunktion, in Vorbereitung)

Bei einer zwangsweisen Reduzierung werden bestimmte Alarme für die Dauer der Reduzierung ausgeschaltet (z. B. Vergleich Energie zu Einstrahlung).

Das Internet-Portal *„Powador-web Profi“* erkennt die vorgegebene Reduzierung und deaktiviert die Alarme für diesen Zeitraum.

5.5.3 Berechnung des Differenz-Energiebetrags

(Portalfunktion, In Vorbereitung)

Bietet einen Überblick über die nicht eingespeiste Energie.

Aus dem Energiewert der täglichen Simulation und der tatsächlich eingespeisten Energie an diesem Tag wird der Differenz-Energiebetrag berechnet und im Internet-Portal gespeichert und angezeigt.

5.5.4 Reportingfunktion

(Portalfunktion, In Vorbereitung)

Es können Reports eingerichtet werden, die detaillierte Informationen bei einer Reduzierung zur Verfügung stellen.

6 Anschlüsse PCU

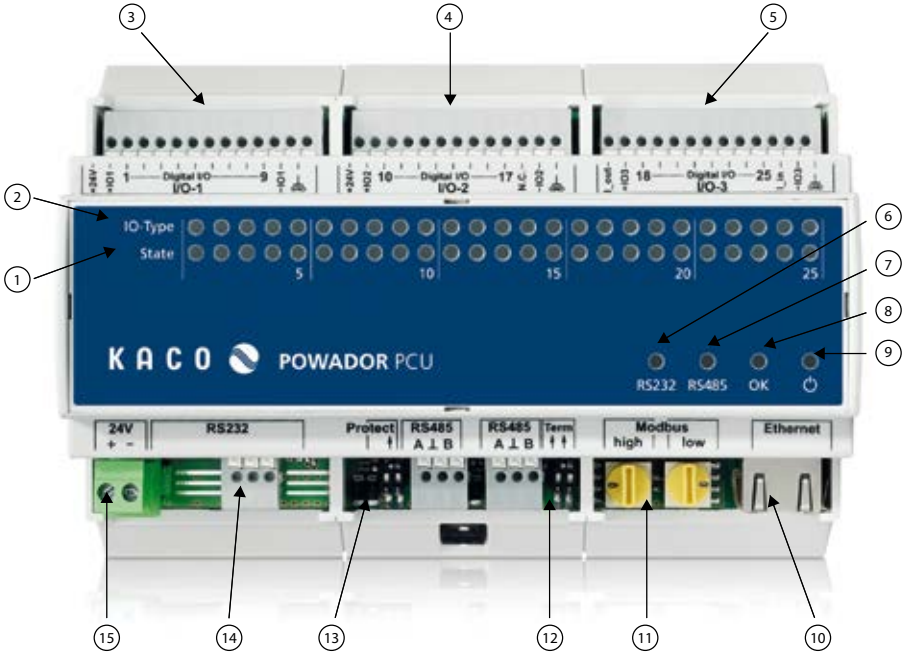

Bild 3: PCU-Frontansicht mit Anschlüssen

6.1 Beschreibung der Elemente

Element		Bedeutung
(1)	Zustandsanzeige Status	Zustand Ein/Ausgänge
(2)	Anzeige IO-Typ	Konfiguration Ein/Ausgänge
(3)	**Block I (Klemme 1-12):** +24V +IO1 IO-Block 1 1-9 digital I/O -IO 1 GND	durchgeschliffenes positives Potential der Spannungsversorgung PCU positives Potential IO-Block I digitale Ein/Ausgänge negatives Potential IO-Block I durchgeschliffenes Masse-Potential der Spannungsversorgung PCU

Element		Bedeutung
(4)	**Block II (Klemme 13-26):** +24V +IO2 IO-Block 2 10-17 digital I/O -IO 2 GND	durchgeschliffenes positives Potential der Spannungsversorgung PCU positives Potential IO-Block II digitale Ein/Ausgänge negatives Potential IO-Block II durchgeschliffenes Masse-Potential der Spannungsversorgung PCU
(5)	**Block III (Klemme 27-39):** I_Out +IO3 IO-Block 3 18-25 digital I/O I_in -IO 3 GND	analoger Ausgang positives Potential IO-Block III digitale Ein/Ausgänge analoger Eingang negatives Potential IO-Block III durchgeschliffenes Masse-Potential der Spannungsversorgung PCU
(6)	LED RS 232	Aktivität von RS 232
(7)	LED 485	Aktivität von RS 485
(8)	Status-LED	aktueller Status
(9)	Power-LED	Status Spannungsversorgung
(10)	Anschluss Ethernet	Schnittstelle zur Kommunikation mit Powador-proLOG über TCP
(11)	Anschluss Modbus	Einstellung der PCU ModbusClient-ID High = hexadezimales High (H`0x - H`Fx) Low = hexadezimales Low (H`x0 - H`xF)
(12)	Term	RS 485 Modbus-Terminierung an PCU
(13)	Protect	Schreibschutz-Schiebeschalter
(14)	RS 232	Schnittstelle für die Kommunkation mit dem Leitrechner (IEC)
(15)	+ -24 V	DC-Spannungsversorgung

6.1.1 Potenziale und Brückenbelegung

Die Potentialklemmen in den Blöcken I, II und III (siehe Tabelle 5.2.1, Nr. 3, 4 und 5) können - je nach Beschaltung - unterschiedlich belegt werden. Sollen die IO-Blöcke auf gleichem Potential wie die PCU betrieben werden, dann ist folgende Beschaltung zu beachten:

- +24 V: Klemme 1 und 14 haben gleiches Potential
- GND: Klemmen 13, 26 und 39 haben gleiches Potential

Block I

- + 24 V: (Klemme 1) mit +IO1 (Klemme 2)
- GND: (Klemme 13) mit -IO1 (Klemme 12)

Block II

- + 24 V: (Klemme 14) mit +IO2 (Klemme 15)
- GND: (Klemme 26) mit -IO2 (Klemme 25)

VORSICHT

Bei falschem Anschluss kann das Gerät beschädigt werden.

- Exakte Klemmung beachten!

Block III

- GND: (Klemme 1 oder 14) mit +IO3 (Klemme 28)
- GND: (Klemme 39) mit -IO3 (Klemme 38)

HINWEIS

Wenn die Potentiale von Rundsteuerempfänger und PCU getrennt sein sollen, dann dürfen die Potentiale der Anschlussblöcke (+/-IOx) nicht mit dem PCU Potential gebrückt werden.

6.1.2 Status-LED

Symbol	LED	Bedeutung
		An: Stromversorgung angeschlossen Aus: keine Stromversorgung angeschlossen oder Gerät defekt
		Blinkend: Betriebsbereit Aus: nicht Betriebsbereit
RS 232 RS 485		Aus: keine Datenkommunikation Aufleuchtend: Datenpaket/-byte empfangen oder gesendet
IO-Type		Grün: IO ist als Eingang konfiguriert Rot: IO ist als Ausgang konfiguriert wenn blinkend, IO überprüfen, da möglicherweise defekt Aus: IO ist unbenutzt
IO-Status		An: Eingang bzw. Ausgang ist gesetzt Aus: Eingang bzw. Ausgang ist nicht gesetzt oder wird nicht verwendet

7 Einbau, Installation

7.1 Sicherheitshinweise zur Installation

Die Datenlogger dürfen nur von einer ausgebildeten Elektro-Fachkraft angeschlossen werden.

- Sämtliche Leitungen nur in spannungslosem Zustand an- oder abklemmen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen.

VORSICHT

Kabelbelegung beachten!

Sachschäden durch falsche Kabelanschlüsse an Anlage und seiner unmittelbaren Umgebung.

- ☞ Bei flexiblen Kabeln passende Aderendhülsen verwenden.
- ☞ Alle Klemmverbindungen mit einem passenden Werkzeug anziehen und auf Kontakt sowie festen Sitz prüfen.
- ☞ Nur die spezifizierten Leitungen oder Kabel verwenden.

7.2 Montage

7.2.1 Gerät auf Hutschiene montieren

- ☞ Gerät auf die Oberkante der Hutschiene aufsetzen und andrücken, bis die Klemmvorrichtung einschnappt.
- ☞ Zum Lösen des Gerätes mit einem Schlitzschraubendreher die Klemmvorrichtung (6) nach unten ziehen und das Gerät von der Hutschiene abnehmen.

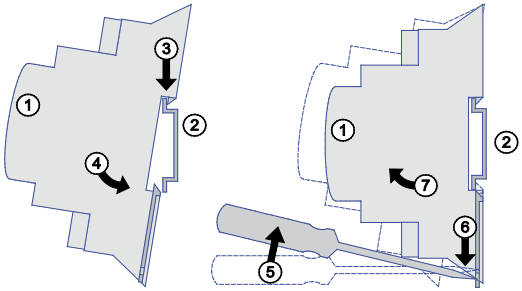

Bild 4: Montage auf Hutschiene

Legende

1	Gerät	5	Schraubendreher
2	Hutschiene	6	Klemmvorrichtung lösen
3	Oberkante Hutschiene	7	Gerät abnehmen
4	Gerät andrücken		

7.2.2 Gerät an Wand montieren

- ☞ Zwei Schrauben im Abstand von 90 mm in der Wand befestigen.
- ☞ Gerät so anlegen, dass die Schrauben in den Gerätevertiefungen liegen.
- ☞ Gerät etwas nach unten schieben und auf korrekten Sitz prüfen.
- ☞ Zum Abnehmen das Gerät etwas nach oben schieben und nach vorne abnehmen.

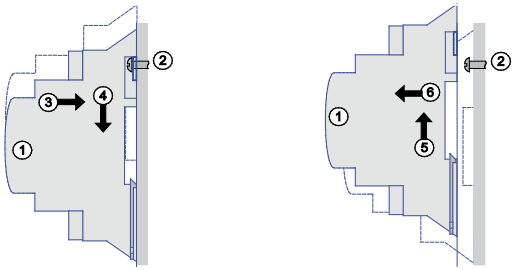

Bild 5: Wandmontage mit Schrauben

Legende

1	Gerät	4	Gerät befestigen
2	Befestigungsschrauben	5	Klemmvorrichtung lösen
3	Gerät anlegen	6	Gerät abnehmen

7.3 Anschlussmöglichkeiten

7.3.1 Rundsteuerempfänger mit PCU, digitale Eingänge

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss eines Rundsteuerempfängers an die digitalen Eingänge der PCU.

Der Rundsteuerempfänger und die PCU befinden sich hier auf gleichem Potential. Die Brückenbelegung Block I, Block II und Block III ist der Tabelle zu entnehmen (siehe Kapitel „6.1 Beschreibung der Elemente“). Es besteht eine Masseverbindung zwischen Rundsteuerempfänger und PCU.

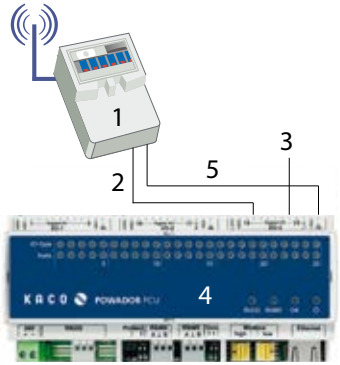

Bild 6: Anschluss Rundsteuerempfänger <> PCU (digital) <>Powador-proLOG Master

Legende

1	Rundsteuerempfänger	4	PCU
2	Signaleingänge, digital	5	Masse-Potential
3	Signalausgänge, digital		

Da die meisten Rundsteuerempfänger keine Rückmelde-Eingänge besitzen, führen die digitalen PCU-Signal-Ausgänge (Rückmeldeausgänge) nicht auf den Rundsteuerempfänger, sondern sind separat ausgeführt. Die Rückmeldesignale aus der PCU müssen entsprechend des Anlagenkonzepts weiterverarbeitet werden.

HINWEIS

Die Signal Ein- und Ausgänge sind beispielhaft aufgeführt. Die Beschaltung der PCU muss der PCU Konfiguration entsprechen.

7.3.2 Rundsteuerempfänger mit PCU, analoger Eingang

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss eines Rundsteuerempfängers an den analogen Strom-Eingang der PCU. Der Rundsteuerempfänger und die PCU befinden sich im Beispiel auf gleichem Potential. Die Belegung der Brücken Block III ist der Tabelle zu entnehmen (siehe Kapitel „5.1 Beschreibung der Elemente“). Es besteht eine Masseverbindung zwischen Rundsteuerempfänger und PCU).

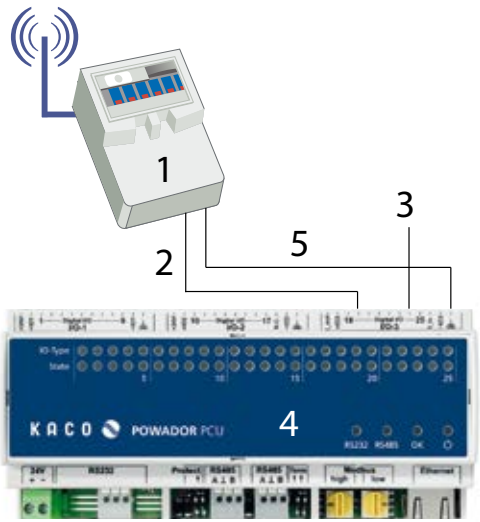

Bild 7: Anschluss Rundsteuerempfänger <> PCU (analog)

Legende

1	Rundsteuerempfänger	4	PCU
2	Signaleingang analog	5	Masse-Potential
3	Signalausgang analog		

Da die meisten Rundsteuerempfänger keine analogen Rückmeldeeingänge besitzen, führt der analoge PCU Signalausgang nicht auf den Rundsteuerempfänger, sondern ist separat ausgeführt. Das Rückmeldesignal aus der PCU muss entsprechend des Anlagenkonzepts weiterverarbeitet werden.

7.3.3 Leitrechner, RS 232 IEC-Schnittstelle mit PCU

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss eines Rundsteuerempfängers an einen Leitrechner.

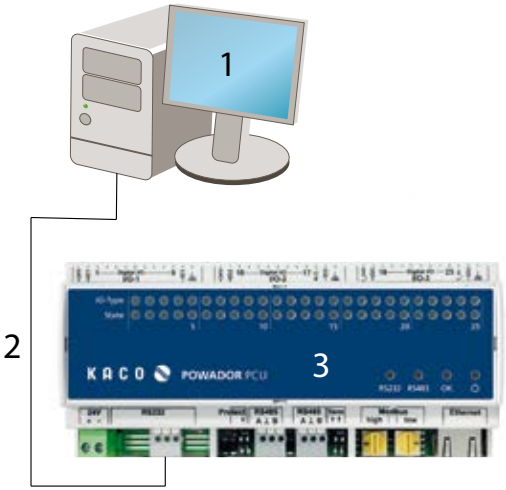

Bild 8: Anschluss Leitrechner <> PCU (IEC)

Legende

1	Leitrechner	3	PCU
2	Signaleingang, IEC Leitrechner		

7.3.4 Rundsteuerempfänger mit Powador-proLOG, digitale Eingänge

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss eines Rundsteuerempfängers an die internen digitalen Eingänge des Powador-proLOG.

Bei der Verwendung der internen Powador-proLOG Eingänge (Powador-proLOG DIs) wird das Verwenden von Rückmeldesignalen nicht unterstützt.

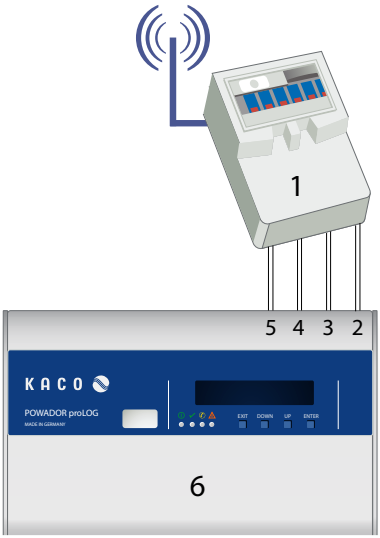

Bild 9: Anschluss Rundsteuerempfänger <> Powador-proLOG

Legende

1	Rundsteuerempfänger	4	Digitaleingang DI 3
2	Digitaleingang DI 1	5	Digitaleingang DI 4
3	Digitaleingang DI 2	6	Powador-proLOG

- Wenn interne Powador-proLOG Eingänge (Powador-proLOG DI`s) verwendet werden, dann werden Rückmeldesignale nicht unterstützt.
- Wenn Power Control aktiviert ist, dann dürfen die Digitaleingänge vom Master nicht anderweitig konfiguriert sein.
- Rundsteuerempfänger mit Impulsausgang werden nicht unterstützt.

7.3.5 Powador-proLOG Master - Slave

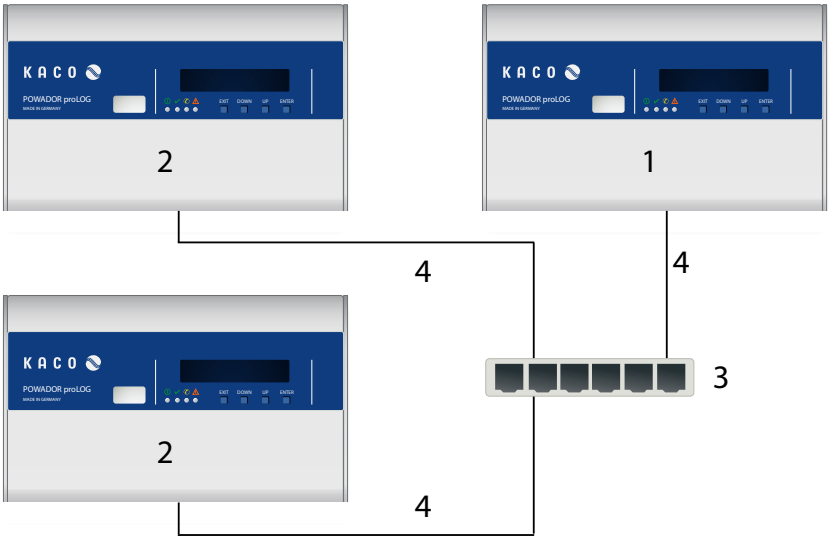

Bild 10: Anschluss Master-Slave

Legende

1	Powador-proLOG Master	3	Ethernet-Switch
2	Powador-proLOG Slave	4	Verbindung Powador-proLOG mit Ethernet-Switch

- Alle Powador-proLOG Geräte müssen sich im gleichen Netzwerk befinden (Subnetz-Maske).
- Jedem Powador-proLOG muss eine eigene IP-Adresse zugewiesen sein.
- Maximal zwei Powador-proLOG Geräte können über ein Crosskabel direkt verbunden werden.
- Bei mehr als zwei Powador-proLOG Geräten ist ein Ethernet-Switch erforderlich.

8 Bedienung

8.1 PCU Bedienelemente

8.1.1 Schreibschutz-Schiebeschalter

Mit dem Schiebeschalter (siehe Kapitel „5.1, Beschreibung der Elemente“, Nr. 15) können die Konfigurationsdaten des Power Controls gegen Schreibversuche geschützt werden.

Zur Konfiguration von Power Control muss der Schiebeschalter in Stellung *„OFF“* stehen.

Nach erfolgreicher Konfiguration den Schiebeschalter auf *„ON“* setzen um Missbrauch oder versehentliches Rekonfigurieren zu verhindern.

HINWEIS

Wenn der Schreibschutz auf „ON“ gesetzt ist, dann können keine Konfigurationen an Modbus-Geräten vorgenommen werden. Dies betrifft die PCU sowie auch mögliche Zusatzgeräte, die über Modbus angeschlossen sind.

8.1.2 Modbus Adresskodierschalter

Mit dem Adresskodierschalter wird die Modbus Client-ID der PCU eingestellt.

Die Client-ID wird für die Konfiguration der PCU im Powador-proLOG benötigt.

8.2 Powador-proLOG Gerätedisplay

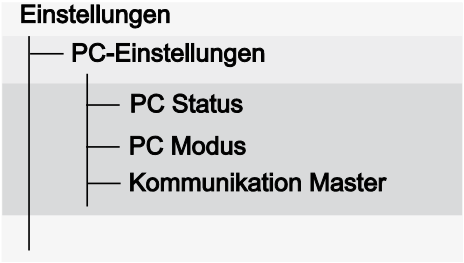

Bild 11: Einstellungen Power Control

HINWEIS

Die PC-Einstellungen sind nur über den Installateur-Login erreichbar. Default: *„0010“*

8.2.1 Menüeinträge im Gerätedisplay

PC Status

- Aktiv: Power Control ist aktiv
- Inaktiv: Power Control ist inaktiv

PC Modus

- Master: Powador-proLOG arbeitet als Master
- Slave: Powador-proLOG arbeitet als Slave

Kommunkation Master

- Master: Powador-proLOG ist als Master konfiguriert
- Aktiv: Verbindung zu Master ist aktiv
- Unterbrochen: Verbindung zu Master ist unterbrochen

HINWEIS

Die Aktualisierung der Netzwerk-Verbindung dauert einige Sekunden. Wenn die Verbindung zum Master unterbrochen ist, dann verwenden die Slaves nach 10 Minuten die für das jeweilige P/Q-Verfahren definierten Stellwerte für den Fallback-Betrieb.

8.3 Powador-proLOG Web-Browser

Mit Administrator einloggen, damit die Power Control Registerkarte angezeigt wird (Administrator-Rechte erforderlich).

8.3.1 Login-Prozedur für Konfigurations-Webseiten

- ☞ Im Startcenter die *„Profiseite“* wählen.
- ☞ Registerkarte *„Allgemein“* wählen.
- ☞ *„Login“* wählen.
- ☞ Administratoren-Kennwort eingeben und *„Login“* (voreingestelltes Passwort: **ist02**) klicken.
- » Im Web-Browser erscheint die Powador-proLOG Seite zur Gerätekonfiguration.

8.3.1.1 Menüpunkte im Web-Browser

Folgende Menüpunkte zur Erreichbarkeit der PCU mit Powador-proLOG im Web-Browser, erfordern Administratoren-Rechte:

Menüpunkte zum Anschließen und Definieren der PCU an den Powador-proLOG.

Bild 12: Menüpunkt PCU Gerätekonfiguration

Menüpunkte zur Konfiguration von Power Control.

Bild 13: Menüpunkt Power Control Konfiguration

Menüpunkte, die für die Statusabfrage benötigt werden, erfordern keine Administratoren-Rechte.

Bild 14: Menüpunkt Power Control Status

8.3.2 Konfiguration Modbus-Schnittstelle im Powador-proLOG für PCU

Wie die Abb. unten zeigt, wird der Modbus-Gerätetyp über die Registerkarte „Admin-Messung“ aufgerufen. Mit „Konfiguration“ wird dann für die PCU der Modbus-Gerätetyp ausgewählt.

Bild 15: Auswahl der Modbus-Einstellungen und des Modbus-Gerätetypen PCU

Allgemeine Informationen

Eingabefeld	Bedeutung
Modbus Treiber Version	Zeigt die aktuelle Treibersoftware-Version an

Einstellungen der seriellen Schnittstelle

Eingabefeld	Bedeutung
Modbus	Verwendetes Modbus-Protokoll, ASCII oder RTU, Standard: RTU
Baudrate	Baudrate der seriellen Schnittstelle Standard: 9600 Baud
Datenbits/Parity/Stopbits	Definition des seriellen Protokolls Standard 8/N/1
Scannen nach	Zeigt an, welcher Eingang zugewiesen ist

HINWEIS

Wenn PCU mit anderen Modbus-Zusatzgeräten verwendet wird, dann muss der serielle Bus mit den Standardparametern betrieben werden.

Neue Gerätetypen einlesen und erfassen

Die Zuordnung der verwendeten Schnittstelle erfolgt über das Suffix im Dateinamen des PCU-Gerätetypen:

Eingabefeld	Bedeutung
pcu_tcp.mod	Modbus über TCP
Speichern	Speichert die vorgenommenen Einstellungen

HINWEIS

Modbus-TCP benötigt keine Konfiguration der Schnittstellen.

8.3.3 Konfiguration Modbus im Powador-proLOG für PCU

8.3.3.1 PCU IP-Konfiguration

Wenn die PCU über TCP an den Powador-proLOG angeschlossen wird, dann müssen, abhängig von der Architektur des PV-Anlagen IP-Netzes, die IP-Einstellungen der PCU geändert werden (IP-Adr, Subnetmask).

Zur Konfiguration wird das Service-Programm *„KACO new energy -Devicemanager“* benötigt. Das Programm kann vom KACO new energy -Downloadbereich heruntergeladen werden.

8.3.3.2 Konfiguration im WEB'log

Der Modbus-Gerätetyp wird, wie unten abgebildet, über die Registerkarte „Admin-Messung“ aufgerufen.

In der „Geräte Konfiguration“ wird die Modbus Client-ID dem ausgewählten Gerätetypen zugewiesen.

Die Client-ID wird durch einen Scan für seriell angeschlossene PCU Geräte ermittelt oder manuell eingetragen.

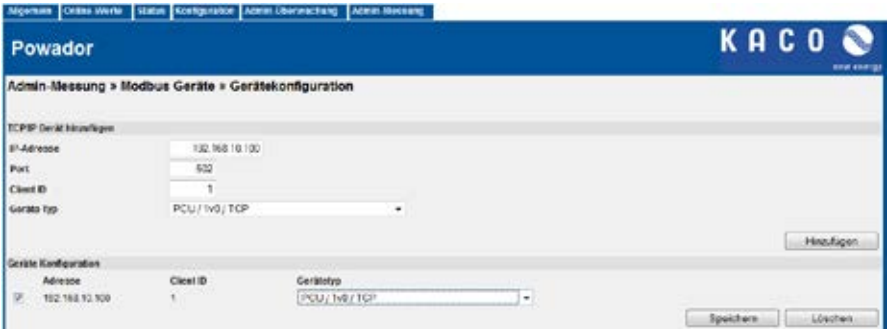

Bild 16: Zuordnung Modbus Client-ID zum Gerätetyp PCU

TCP/IP-Gerät hinzufügen

Eingabefeld	Bedeutung
IP-Adresse	Eingabe der IP-Adresse
Port	Eingabe des IP-Ports
Client-ID	Zeigt die zugewiesene Client-ID an
Gerätetyp	Zuordnung des Gerätetyps
Hinzufügen	Abspeichern der Zuordnungen

Geräte Konfiguration

Eingabefeld	Bedeutung
Adresse	Zeigt die zugewiesene Adresse an
Client-ID	Zeigt die zugewiesene Client-ID an
Gerätetyp	Zeigt zugewiesenen Gerätetyp, Version und Schnittstelle an
Speichern	Speichert die aktuellen Einstellungen

HINWEIS

Powador-proLOG und PCU-Einheit sind nun miteinander verbunden.

8.3.4 Online-Werte Power Control

Die Online-Werte Power Control werden über die Registerkarte „Online Werte“ aufgerufen. Online-Werte Power Control zeigt den aktuellen Status der unten abgebildeten Parameter an.

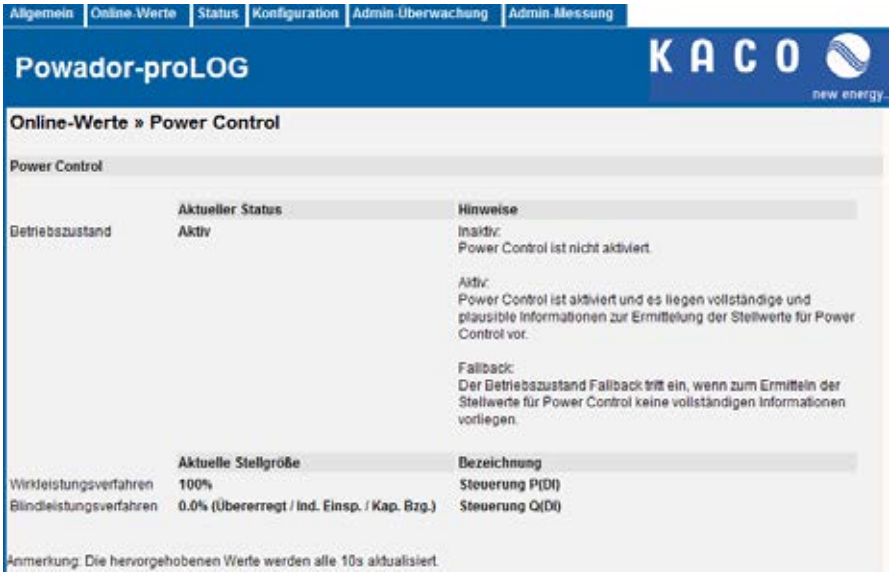

Bild 17: Zuordnung Modbus Client-ID zum Gerätetyp PCU

Beschreibung	Bedeutung
Betriebszustand	Aktiv
Wirkleistungsverfahren	Zeigt das aktuelle Verfahren: P(DI)
Blindleistungsverfahren	Zeigt das aktuelle Verfahren: cosφ(DI)
Aktuelle Stellgröße	Anzeige Stellgrößenvorgabe für Wirk- und Blindleistungsverfahren in Prozent

HINWEIS

Die hervorgehobenen Werte werden alle 10 Sekunden aktualisiert. Das Konfigurieren der Online-Werte ist nicht möglich.

8.3.5 PCU-Gerätekonfiguration

Die „Allgemeinen Informationen“ in der „PCU-Gerätekonfiguration“ werden über die Registerkarte „Admin-Messung“ im Menü „Power Control“ aufgerufen und zeigen folgende Parameter an:

Allgemeine Informationen

Bild 18: Allgemeine Info Gerätekonfiguration

Beschreibung	Bedeutung
Schreibschutz	Zeigt den Status des Schreibschutz-Schiebe-schalters in der PCU an
Status Kommunikation	Zeigt die Verbindung an

Analoge Ein- und Ausgänge

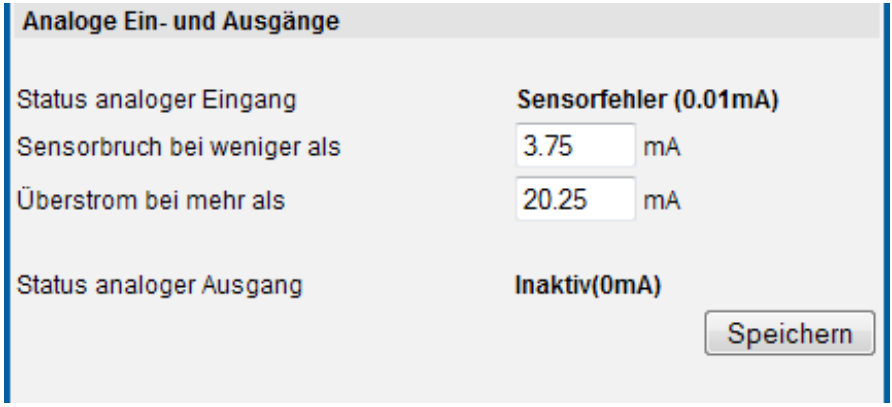

Bild 19: Konfiguration analoge Ein-/Ausgänge

Eingabefeld	Bedeutung
Status analoger Eingang	Anzeige aktueller Eingangsstrom oder Fehler-zustand. Bei unterschreiten des Grenzwertes Sensorbruch, wird Sensorfehler gemeldet. Bei überschreiten des Grenzwertes Überstrom wird Sensorfehler gemeldet.
Sensorbruch	Angabe unterer Grenzwert des Eingangstroms zur Erkennung von Sensorbruch. Voreinstellung 3,75 mA.
Überstrom	Angabe oberer Grenzwert des Eingangstroms zur Erkennung von Überstrom. Voreinstellung 20,25 mA.
Status analoger Ausgang	Anzeige aktueller Ausgangsstrom und Status
Speichern	Speichert die vorgenommenen Einstellungen

Digitale Ein- und Ausgänge

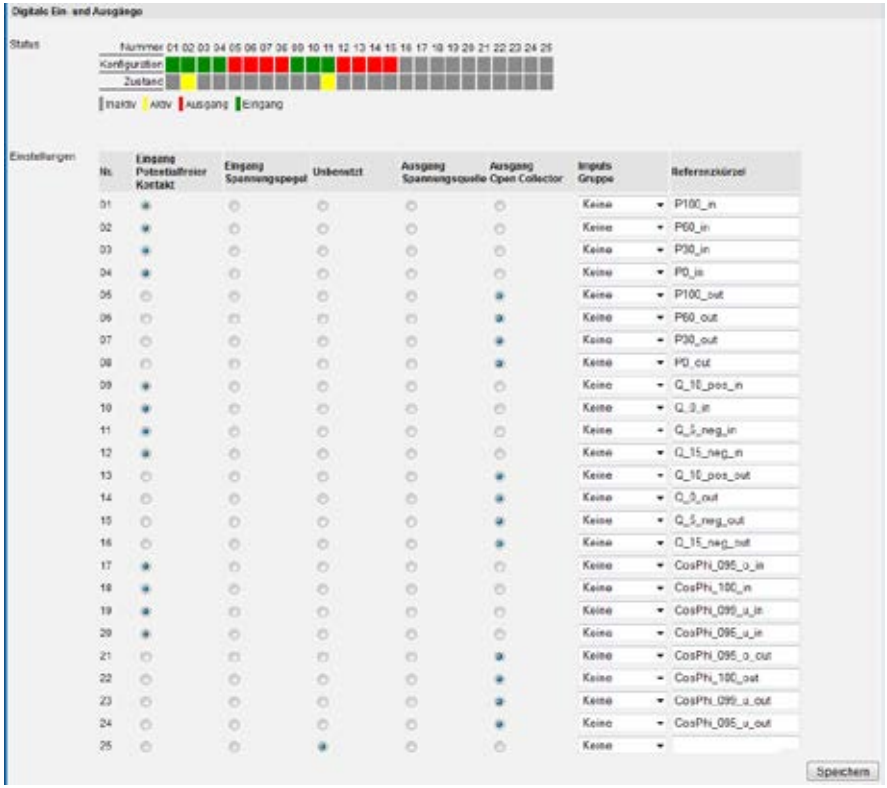

Bild 20: Konfiguration digitale Ein- und Ausgänge

Eingabefeld	Bedeutung
Nummer	Zeigt die Nummer der Ein-/Ausgänge
Status:Konfiguration	Konfiguration der Ein-/Ausgänge (Grün=Eingang, Rot=Ausgang)
Status:Zustand	Zustand der Ein-/Ausgänge (Gelb=Ein-/ Ausgang ist gesetzt
Referenzkürzel	Regel-Definition: Vorgabewert zu Stellgröße
Eingang	Art des Eingangs
Ausgang	Art des Ausgangs
Speichern	Speichert die vorgenommenen Einstellungen

Der Status im Beispiel zeigt Wirk-/Blindleistungsvorgaben an DI O3 und DI O12 und Rückmeldungen an DI O8 und DI O17.

HINWEIS

Die Art der Eingänge/Ausgänge entsprechend der Beschaltung auswählen!

Eingabefeld	Bedeutung
Eingang Schalter	An DI wird -IOx angelegt
Eingang Treiber	An DI wird +IOx angelegt
Ausgang Schalter	DO wird auf -IOx geschaltet
Ausgang Treiber	DO wird auf +IOx geschaltet

HINWEIS

Die Technischen Daten zum Ein-/Ausgang sind in Kapitel 11 auf den Seiten 76 - 77.

IEC 60870-5-101

Mit der IEC Schnittstelle erfolgt über RS232 eine Leitrechnerabfrage als Quelle der Vorgabewerte.

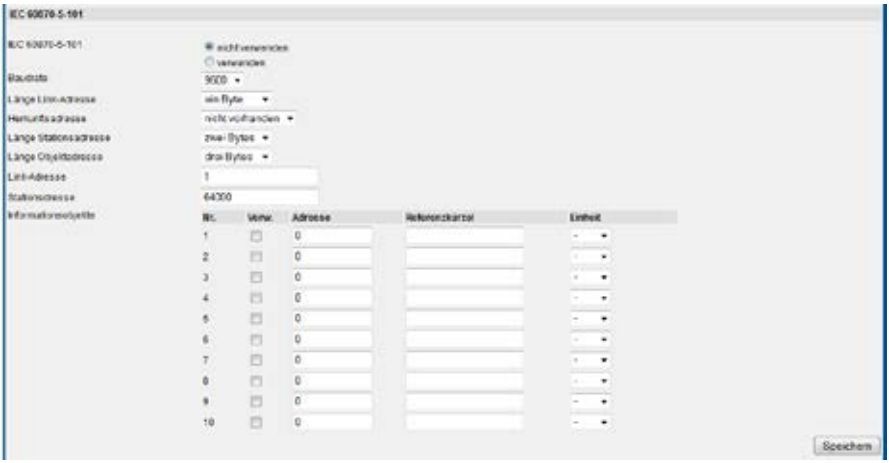

Bild 21: Konfiguration IEC 60870-5-101 Leitrechnerschnittstelle

Eingabefeld	Bedeutung
IEC 60870-5-101	Ein-/Ausschalten der Schnittstelle
Baudrate	Einstellung zur seriellen Schnittstelle, Standard 9000 Baud
Länge Link-Adresse	Telegrammeinstellung IEC
Herkunftsadresse	Telegrammeinstellung IEC
Länge Stationsadresse	Telegrammeinstellung IEC
Länge Objektadresse	Telegrammeinstellung IEC
Link-Adresse	Telegrammeinstellung IEC
Stationsadresse	Telegrammeinstellung IEC
Informationsobjekte	Telegrammeinstellung IEC
Speichern	Speichert die vorgenommenen Einstellungen

PCU Firmware-Update

Das Aufspielen einer neuen Firmware kann nur vom KACO new energy-Support durchgeführt werden.

Bild 22: Update PCU Firmware

Eingabefeld	Bedeutung
Firmware aktualisieren	Startet das FW-Update

8.3.6 Konfiguration Power Control

Die Konfiguration im Power Control Modus wird über die Registerkarte „Admin-Überwachung“ aufgerufen und zeigt die Auswahl der Verfahren zur Stellgrößen-Distribution.

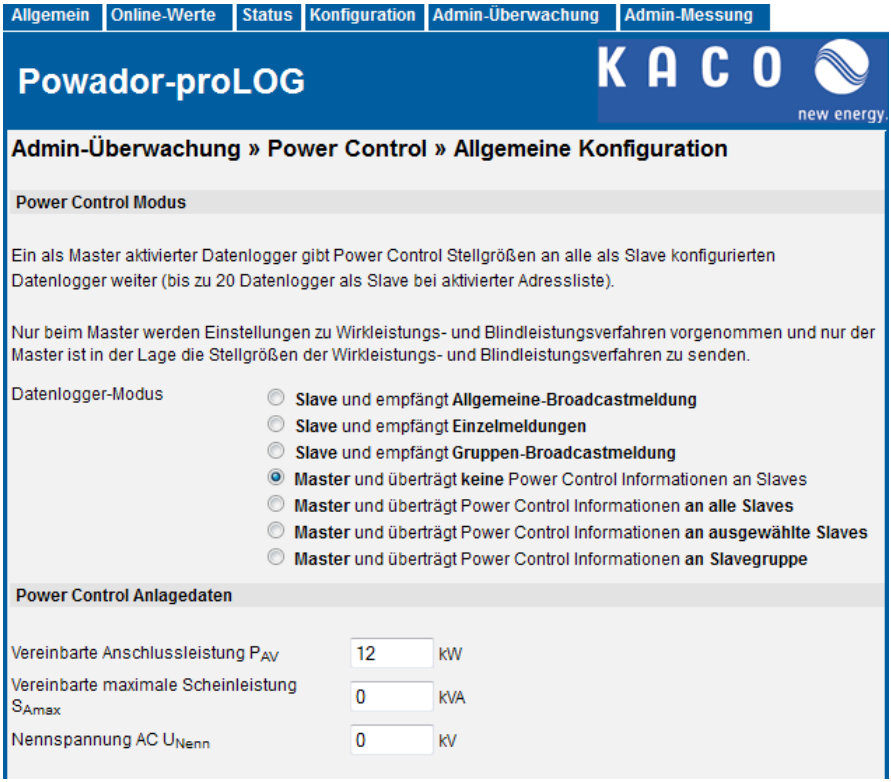
Allgemein
Online-Werte
Status
Konfiguration
Admin-Überwachung
Admin-Messung
Powador-proLOG
Admin-Überwachung » Power Control » Allgemeine Konfiguration
Power Control Modus
Ein als Master aktivierter Datenlogger gibt Power Control Stellgrößen an alle als Slave konfigurierten Datenlogger weiter (bis zu 20 Datenlogger als Slave bei aktivierter Adressliste).
Nur beim Master werden Einstellungen zu Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren vorgenommen und nur der Master ist in der Lage die Stellgrößen der Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren zu senden.
Datenlogger-Modus
Slave und empfängt Allgemeine-Broadcastmeldung
Slave und empfängt Einzelmeldungen
Slave und empfängt Gruppen-Broadcastmeldung
Master und überträgt keine Power Control Informationen an Slaves
Master und überträgt Power Control Informationen an alle Slaves
Master und überträgt Power Control Informationen an ausgewählte Slaves
Master und überträgt Power Control Informationen an Slavegruppe
Power Control Anlagedaten
Vereinbarte Anschlussleistung PAV
12
kW
Vereinbarte maximale Scheinleistung SAmax
0
kVA
Nennspannung AC UNenn
0
kV

Bild 23: Power Control Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Slave	Empfängt Stellgrößen-Informationen vom Master
Master (keine Slaves)	Überträgt keine Stellgrößen-Informationen an Slaves
Master (alle Slaves)	Überträgt Stellgrößen-Informationen als Broadcast an alle erreichbaren Slaves
Master (ausgewählte Slaves)	Überträgt Stellgrößen-Informationen an alle ausgewählten Slaves, die in der Adressliste aktiviert sind

HINWEIS

Der als Master aktivierte Datenlogger gibt entweder über Broadcast an alle Slaves oder bei aktivierter Adressliste an bis zu 20 Slaves Stellgrößen-Informationen zur Regelung weiter. Wirk- und Blindleistungsverfahren können nur am Master eingestellt und konfiguriert werden. Das Konfigurieren der Online-Werte ist nicht möglich.

Zuweisung IP-Adressen

Bild 24: Zuweisung der Slave IP-Adressen

Eingabefeld	Bedeutung
IP-Adresse	Eingabe und Aktivierung für bis zu 20 Slave Geräte
Aktiv	Aktiviert das Adressfeld

Definition Powador-proLOG als Slave

Wenn der Powador-proLOG als Slave betrieben wird, dann müssen Fallback-Stellwerte definiert werden, die im Falle eines Kommunikationsausfalls zum Master-proLOG verwendet werden.

Bild 25: Definition der Slave Parameter für Kommunikationsausfall

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistung	Größe der Wirkleistung bei Kommunikations-ausfall in %
Blindleistung	Größe und Art der Blindleistung bei Kommuni-kationsausfall in %
Verschiebungsfaktor	Größe und Art des Verschiebungsfaktors bei Kommunikationsausfall
Blindleistungsanpassung	Auswahl, welcher Stellwert bei Kommunikati-onsausfall an Wechselrichter gesendet wird
Master verwendet P(DI) Intern	Auswahl, welche Digitaleingänge ein Master verwendet. Bei Verwendung von Powador-proLOG -DI Eingängen muss „Ja“ ausgewählt werden, bei allen anderen Verfahren „Nein“

Regelungsverfahren

Mit der Wahl der Wirk- und Blindleistungsverfahren wird das Verfahren zur Verarbeitung der empfangenen Vorgaben bestimmt.

Power Control aktivieren

Es wird empfohlen, das Power Control erst zu aktivieren, wenn die Konfiguration abgeschlossen ist.

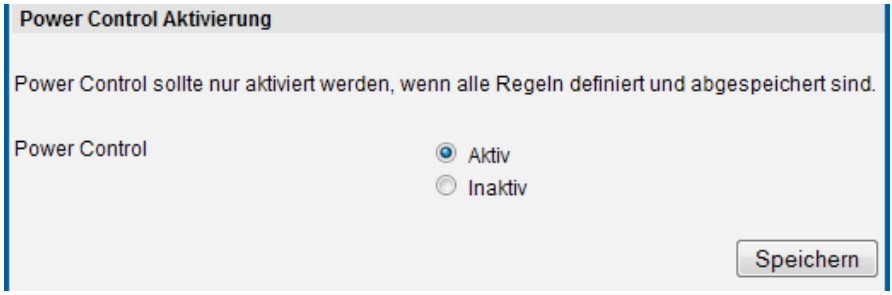

Bild 26: Power Control aktivieren

Beschreibung	Bedeutung
Power Control	Aktiviert oder deaktiviert das PC
Speichern	Speichert die Einstellungen

9 Wirk- und Blindleistungsverfahren

Es gibt zwei Gruppen von Leistungsverfahren:

- **Wirkleistungsverfahren** Verfahren über Powador-proLOG-DI oder PCU
- **Blindleistungsverfahren** Verfahren nur über PCU möglich

HINWEIS

Verfahren und Stellgrößen den Power Control Anforderungen entsprechend auswählen und eintragen.

9.1 Leistungsverfahren allgemein

Das Einstellen der Verfahren erfolgt über *„Admin-Messung“* > *„Power Control“* > *Allgemeine Einstellungen*.

Die Verfahren können nicht beliebig miteinander kombiniert werden:

- Es kann nur ein Verfahren zur Blindleistungsregelung ausgewählt werden, wenn ein Verfahren zur Wirkleistungsreduktion ausgewählt wurde (Das Auswählen des Verfahrens zur Wirkleistungsreduktion ist erforderlich).
- Es kann aber ein Verfahren zur Wirkleistungsreduktion ausgewählt werden, ohne das ein Verfahren zur Blindleistungsregulierung ausgewählt wurde. (Das Auswählen des Verfahrens zur Blindleistungsregulierung ist optional).
- Für die ausgewählten Verfahren wird eine Eingabemaske zur Parametrierung der Verfahren eingeblendet.

Liste der Wirkleistungsverfahren

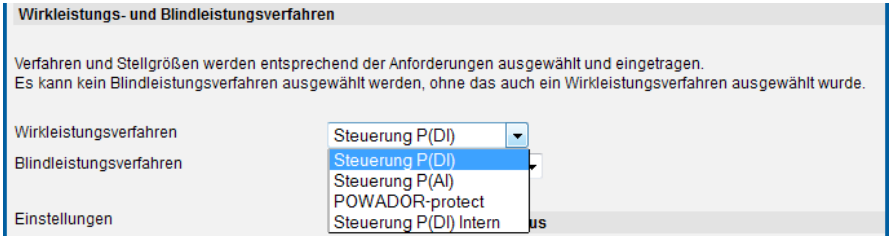

Bild 27: Auswahl Wirkleistungsverfahren

Liste der Blindleistungsverfahren

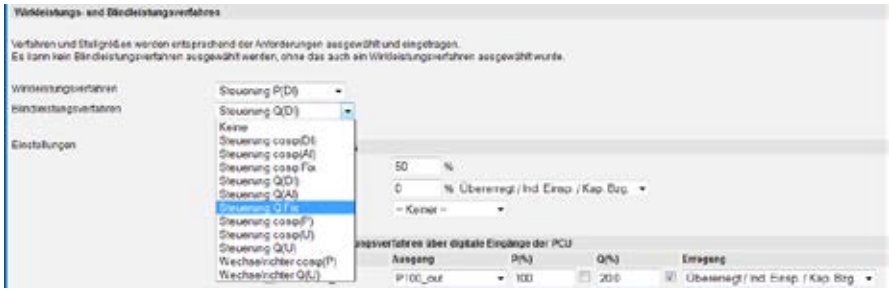

Bild 28: Auswahl Blindleistungsverfahren

9.2 Regelungsverfahren im Detail

Normalbetrieb

Im Normalbetrieb werden aus den Vorgaben, gemäß den definierten Regeln

- Stellgrößen bestimmt und an die Wechselrichter gesendet.
- Änderungen der Vorgaben protokolliert.
- Bei Änderung der Wirkleistungsreduktion eine Benachrichtigung versandt (wenn Benachrichtigung konfiguriert).

Fallback-Betrieb

Werden keine Vorgaben empfangen oder die empfangenen Vorgaben können keinen Stellgrößen zugeordnet werden, tritt der Fallback-Betrieb ein.

Mögliche Ursachen:

- Fehler im Empfang der Vorgaben (digital in, analog in oder IEC).
- Fehler in der Definition der Konfiguration für die ausgewählten Leistungsverfahren.
- Kommunikationsfehler zwischen PCU oder Powador-proLOG Master und Slave.

9.3 Wirkleistungsverfahren

9.3.1 P(DI)

Bei diesem Verfahren erfolgt die Übertragung der Vorgabewerte durch einen digitalen Rundsteuerempfänger. An seine Ausgänge werden die digitalen I/O's der PCU angeschlossen.

Am Ausgang des Rundsteuerempfängers erfolgt dann mittels einer Parametertabelle die Zuordnung Rundsteuerempfänger <-> Wert der Wirkleistungsreduktion.

HINWEIS

Nur einzelne Ausgänge des Rundsteuerempfängers dürfen zugeordnet werden. Bitmuster (DI 1,2,4 = H'07 für Zuordnung Vorgabewert) sind nicht erlaubt.

Eine Rückmeldung erfolgt über die digitalen Ausgänge der PCU.

Bild 29: Wirkleistungsverfahren Steuerung P(DI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Wirkleistungsverfahren P(DI) relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Wirkleistungsverfahren P(DI) an

Stellwerte im Fallback-Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistung	Stellwert zur Wirkleistungsreduktion in Prozent
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Wirkleistungsverfahren über digitale Eingänge

Eingabefeld	Bedeutung
Nummer	Regelnummer
Aktiv	Einstellung, ob die Regel angewendet werden soll
Eingang	Referenzkürzel des digitalen Eingangs Wirkleistungsregel (Zeile)
Ausgang	Rückmeldungsausgang
P %	Relative Wirkleistung in Prozent (bezogen auf die Nennleistung des Wechselrichters) und Bestätigung, dass der Stellwert bei dieser Regel angewendet wird

9.3.2 P(AI)

Mit dem analogen Eingang der PCU wird die Wirkleistungsreduktion über ein analoges Eingangssignal (4 – 20 mA Stromsignal nach DIN IEC 60381-1) durchgeführt. Die Rückmeldung erfolgt über den analogen Ausgang (4 – 20 mA Stromsignal nach DIN IEC 60381-1) der PCU. Die Leistungsreduktion aus dem Analogwert wird über eine Geradengleichung berechnet. Zur Konfiguration werden die Wertepaare P1 und P2 benötigt, die jeweils am Ende der Geraden liegen (min und max).

Bild 30: Wirkleistungsverfahren Steuerung P(AI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Wirkleistungsverfahren P(AI) relevanten Einstellungsfelder. Eine gleichzeitige Verwendung des analogen Eingangs für Wirk- und Blindleistungsverfahren ist nicht möglich!

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Wirkleistungsverfahren P(AI) an

Stellwerte im Fallback-Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistung	Stellwert zur Wirkleistungsreduktion in Prozent
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Wirkleistungsverfahren über analogen Eingang

Eingabefeld	Bedeutung
Niedrigster Messwert	Wertepaar zur Definition des untersten Arbeitspunktes (Beispiel: 4,5 mA entspricht null Prozent)
Höchster Messwert	Wertepaar zur Definition des obersten Arbeitspunktes (Beispiel: 19,5 mA entspricht hundert Prozent)
Empfindlichkeit	Einstellung Empfindlichkeit: zeigt an, ab wann eine Änderung des analogen Eingangs eine Änderung der Stellgröße bewirkt (Angabe in %)
Aktuellen Stellwert ausgeben	Einstellung Stellwertausgabe: zeigt an, ob der aktuelle Eingangsstrom am analogen Stromausgang zurückgemeldet wird

9.3.3 P(DI) intern

Damit die Funktionalität der Wirkleistungsreduktion weiterhin gewährleistet ist, wird die Steuerung über die digitalen Powador-proLOG Eingänge im bisherigen Umfang unterstützt. Das stellt sicher, dass neue Softwarestände auch in Altanlagen eingespielt werden können.

Durch Ansprechen der internen digitalen Eingänge des Powador-proLOGs durch einen Rundsteuerempfänger, werden definierte Wirkleistungsstufen zugeordnet und an die Wechselrichter gesendet.

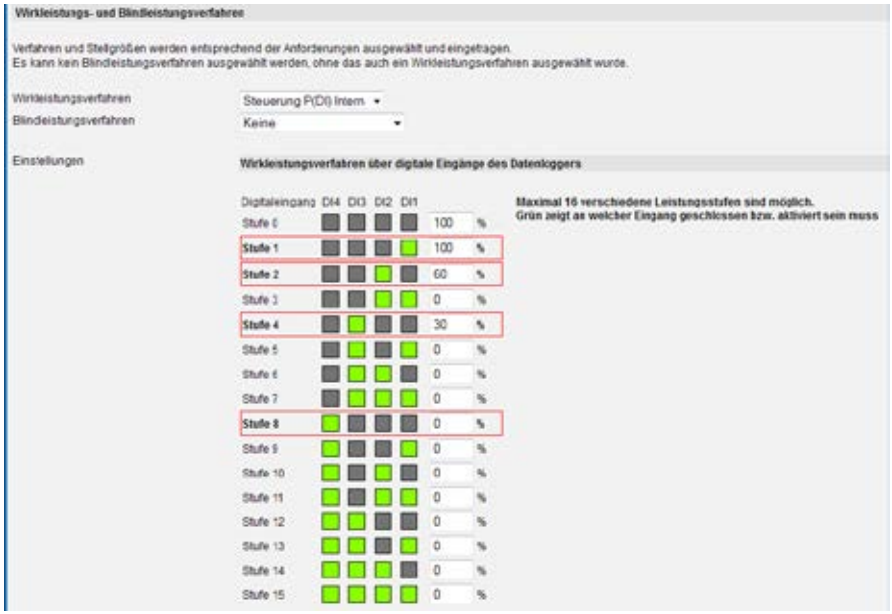
Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren
Verfahren und Stellgrößen werden entsprechend der Anforderungen ausgewählt und eingetragen.
Es kann kein Blindleistungsverfahren ausgewählt werden, ohne das auch ein Wirkleistungsverfahren ausgewählt wurde.
Wirkleistungsverfahren
Steuerung P(DI) Intern
Blindleistungsverfahren
Keine
Einstellungen
Wirkleistungsverfahren über digitale Eingänge des Datenloggers
Digitaleingang DI4 DI3 DI2 DI1
Maximal 16 verschiedene Leistungsstufen sind möglich.
Grün zeigt an welcher Eingang geschlossen bzw. aktiviert sein muss
Stufe 0 100 %
Stufe 1 100 %
Stufe 2 60 %
Stufe 3 0 %
Stufe 4 30 %
Stufe 5 0 %
Stufe 6 0 %
Stufe 7 0 %
Stufe 8 0 %
Stufe 9 0 %
Stufe 10 0 %
Stufe 11 0 %
Stufe 12 0 %
Stufe 13 0 %
Stufe 14 0 %
Stufe 15 0 %

Bild 31: Wirkleistungsverfahren P(DI) intern

Eine Rückmeldung über die eingestellte Leistungsstufe an den Energieversorger ist bei diesem Verfahren nicht möglich.

Im Gegensatz zum P(DI)-Verfahren über PCU ist für das Verfahren P(DI) intern über proLOG die Verwendung von Bitmasken erlaubt.

Einstellungen

Eingabefeld	Bedeutung
Spalte Digitaleingänge (DI 4 - DI 1)	Konfigurierbar für bis zu 16 verschiedene Leistungsstufen. Grün zeigt an, welcher Eingang aktiviert sein muss
Konfigurationsspalte	Leistungsvorgaben in Prozent bei Belegung der jeweiligen Digitaleingänge

9.4 Blindleistungsverfahren

9.4.1 cos φ(DI)

Bei diesem Verfahren wird der Verschiebungsfaktor cos φ als Stellgröße verwendet. Die Vorgabe wird vom Netzbetreiber als digitales Eingangssignal zur Verfügung gestellt.

Der Signalgeber wird an die benötigten digitalen Eingänge der PCU angeschlossen.

Die Zuordnung erfolgt über eine Parametertabelle. Auflösung und Zuordnung der Stufen sind frei wählbar. Dabei entspricht jedem digitalen PCU-Eingang ein Vorgabewert.

Eine Rückmeldung erfolgt über die digitalen Ausgänge der PCU.

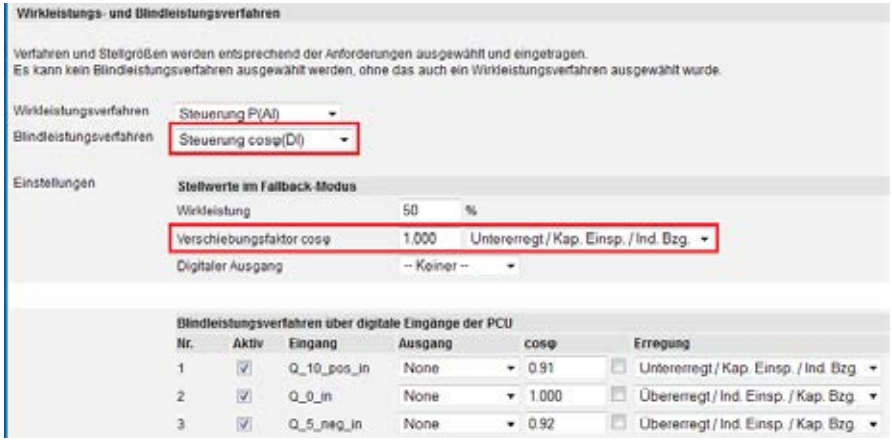

Bild 32: Blindleistungsverfahren cos φ(DI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren cos φ(DI) relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren cos φ (DI) an

Stellwerte im Fallback-Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Verschiebungsfaktor	Stellgröße cos φ
Erregung	Erregungsart der Blindleistung (über-/untererregt)
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Blindleistungsverfahren über digitale Eingänge

Eingabefeld	Bedeutung
Nummer	Regelnummer
Aktiv	Einstellung, ob Regel angewendet werden soll
Eingang	Referenzkürzel des digitalen Eingangs. Eine Blindleistungsregel bezeichnet eine Zeile
Ausgang	Referenzkürzel des Rückmeldungsausgangs
cosPhi	Stellwerte cos φ zur Blindleistungsreduktion sowie eine Schaltfläche zur Bestätigung, dass der Stellwert bei dieser Regel angewendet wird
Erregung	Erregungsart der Blindleistung (über-/untererregt) zur jeweiligen Regel

9.4.2 cos φ(AI)

Bei diesem Verfahren wird der Verschiebungsfaktor cos φ als Stellgröße verwendet. Der Wert wird vom Netzbetreiber als analoges Eingangssignal (4 – 20 mA) zur Verfügung gestellt.

Der Signalgeber wird an den analogen Eingang der PCU angeschlossen.

Die Berechnung des Verschiebungsfaktors aus dem Analogwert erfolgt über eine Geradengleichung. Zur Konfiguration werden die Wertepaare P1 und P2 benötigt, die jeweils am Ende der Geraden liegen. Ferner wird die Angabe benötigt, welcher der beiden Punkte im Bereich „übererregt“ liegt.

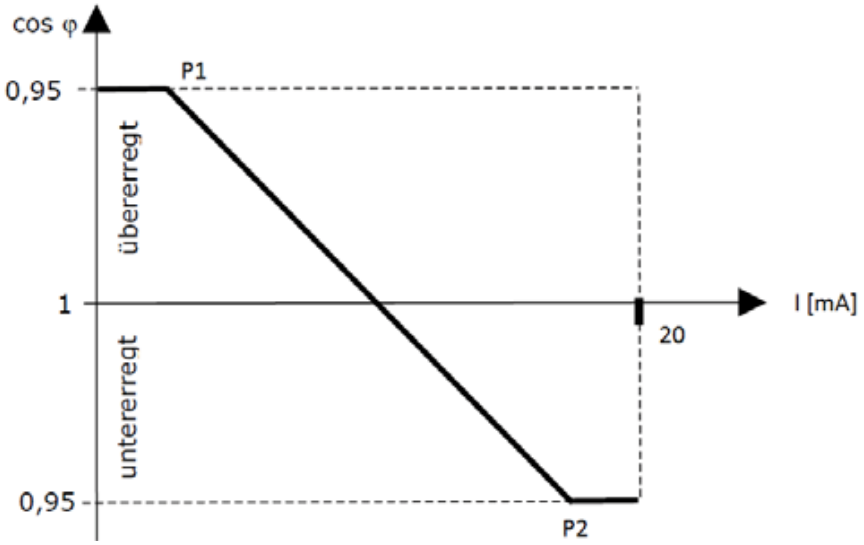

Bild 33: Kennlinie cosφ(AI)

HINWEIS

Eine Rückmeldung kann über den analogen Ausgang der PCU erfolgen. Eine gleichzeitige Verwendung des analogen Eingangs für Wirk-/und Blindleistungsverfahren ist nicht möglich!

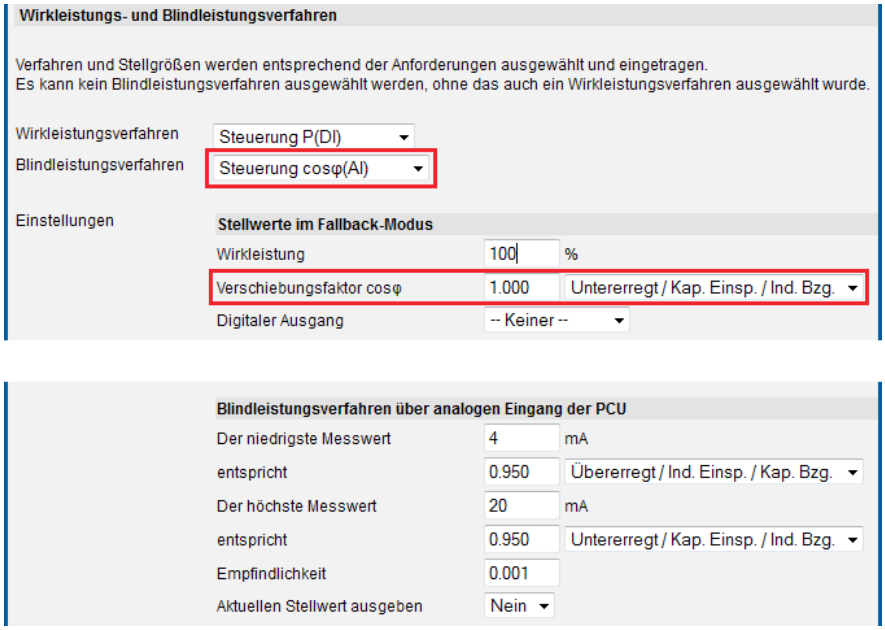

Bild 34: Blindleistungsverfahren Steuerung cos φ(AI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren cos φ(AI) relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren cos φ (AI) an

Stellwerte im Fallback-Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Verschiebungsfaktor	Stellgröße cos φ
Erregung	Erregungsart der Blindleistung (über-/unterer-regt)
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Blindleistungsverfahren über analogen Eingang

Eingabefeld	Bedeutung
Niedrigster Messwert	Angabe in mA und %. Wertepaar zur Definition des untersten Arbeitspunktes (Beispiel: 4,3mA entspricht Faktor 0,975 – übererregt)
Höchster Messwert	Angabe in mA und %. Wertepaar zur Definition des obersten Arbeitspunktes (Beispiel: 19,7 mA entspricht Faktor 0,995 – untererregt)
Empfindlichkeit	Einstellung Empfindlichkeit: zeigt an, ab wann eine Änderung des analogen Eingangs eine Änderung der Stellgröße bewirkt
Aktuellen Stellwert ausgeben	Einstellung Stellwertausgabe: zeigt an, ob der aktuelle Eingangsstrom am analogen Stromausgang zurückgemeldet wird

9.4.3 Regelungsverfahren cos φ Fix

Bei diesem Verfahren wird ein fester Verschiebungsfaktor cos φ als Stellgröße verwendet. Dazu wird im Powador-proLOG ein konfigurierbarer, konstanter Wert hinterlegt. Es erfolgt keine Rückmeldung.

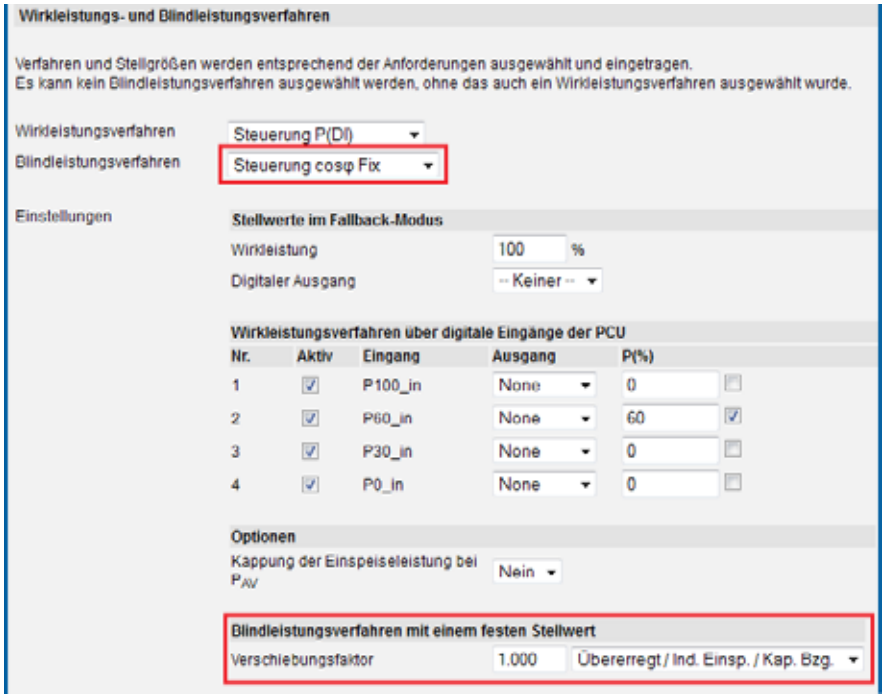

Bild 35: Blindleistungsverfahren Steuerung cos φ Fix

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren cos φ Fix relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren cos φ Fix an

Blindleistungsverfahren mit festem Stellwert

Eingabefeld	Bedeutung
Verschiebungsfaktor	Stellgröße cos φ an

9.4.4 Q(DI)

Bei diesem Verfahren wird die Blindleistung Q als Stellgröße verwendet. Der Wert wird vom Netzbetreiber als digitales Eingangssignal zur Verfügung gestellt.

Der Signalgeber wird an die benötigten digitalen Eingänge der PCU angeschlossen. Die Zuordnung erfolgt über eine Parametertabelle. Auflösung und Zuordnung der Stufen sind frei wählbar. Dabei entspricht jedem digitalen PCU-Eingang ein Vorgabewert.

Eine Rückmeldung erfolgt über die digitalen Ausgänge der PCU.

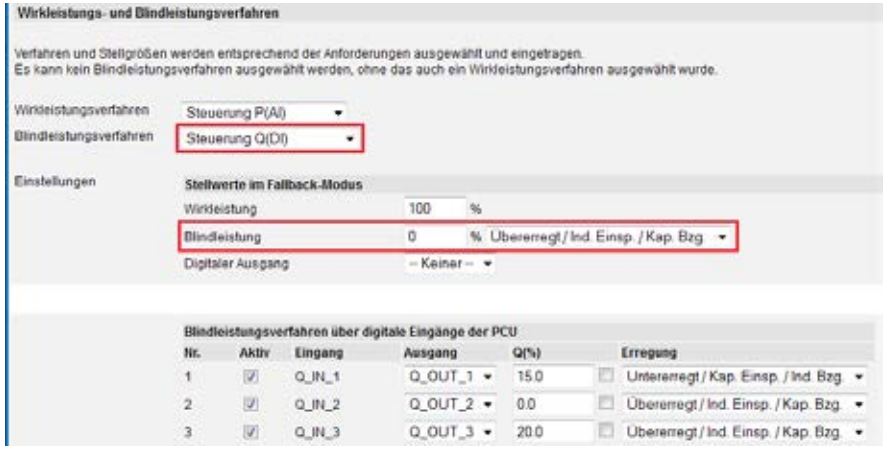

Bild 36: Blindleistungsverfahren Steuerung Q(DI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren Q(DI) relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren Q(DI) an

Stellwerte im Fallback-Fall

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistung	Stellwert zur Blindleistungsregelung in Prozent
Erregung	Erregungsart Blindleistung (über-/untererregt)
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Blindleistungsverfahren über digitale Eingänge

Eingabefeld	Bedeutung
Nummer	Regelnummer
Aktiv	Einstellung, ob Regel angewendet werden soll
Eingang	Referenzkürzel des digitalen Eingangs. Eine Blindleistungsregel bezeichnet eine Zeile
Ausgang	Referenzkürzel des Rückmeldungsausgangs
Q(%)	Stellwert Blindleistung zur Blindleistungsreduktion in Prozent
Erregung	Erregungsart der Blindleistung (über-/untererregt) zur jeweiligen Regel

9.4.5 Leistungsverfahren P(DI) und Q(DI) kombiniert

Das folgende Beispiel zeigt die Kombination aus einem P(DI) gesteuerten Wirkleistungsverfahren und einem Q(DI) gesteuerten Blindleistungsverfahren.

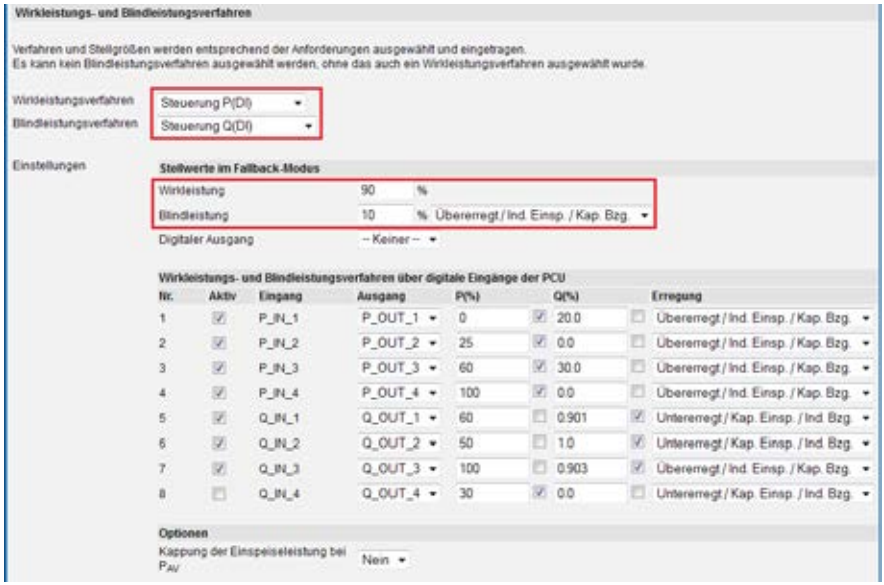
Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren
Verfahren und Stellgrößen werden entsprechend der Anforderungen ausgewählt und eingetragen.
Es kann kein Blindleistungsverfahren ausgewählt werden, ohne das auch ein Wirkleistungsverfahren ausgewählt wurde.
Wirkleistungsverfahren
Steuerung P(DI)
Blindleistungsverfahren
Steuerung Q(DI)
Einstellungen
Stellwerte im Fallback-Modes
Wirkleistung 90 %
Blindleistung 10 % Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
Digitaler Ausgang -- Keiner --
Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren über digitale Eingänge der PCU
Nr. Aktiv Eingang Ausgang P(%) Q(%) Erregung
1 P_IN_1 P_OUT_1 0 20.0 Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
2 P_IN_2 P_OUT_2 25 0.0 Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
3 P_IN_3 P_OUT_3 60 30.0 Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
4 P_IN_4 P_OUT_4 100 0.0 Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
5 Q_IN_1 Q_OUT_1 60 0.901 Untererregt / Kap. Einsp. / Ind. Bzg.
6 Q_IN_2 Q_OUT_2 50 1.0 Untererregt / Kap. Einsp. / Ind. Bzg.
7 Q_IN_3 Q_OUT_3 100 0.903 Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.
8 Q_IN_4 Q_OUT_4 30 0.0 Untererregt / Kap. Einsp. / Ind. Bzg.
Optionen
Kappung der Einspeiseleistung bei PAV
Nein

Bild 37: Blindleistungsverfahren Steuerung Q(DI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Wirkleistungsverfahren P(DI) und für das Blindleistungsverfahren Q(DI) relevanten Einstellungsfelder.

Wenn für Wirk- und Blindleistungsverfahren die Vorgabequelle DI gewählt wird, dann wird die Konfiguration in einer Tabelle durchgeführt. Darauf achten, dass die Regeln für P und Q nicht unbeabsichtigt vermischt werden. Der jeweilige Parameter wird verwendet, wenn die Checkbox rechts neben dem entsprechenden Eingabefeld gesetzt ist.

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistungsverfahren	Zeigt das ausgewählte Wirkleistungsverfahren P(DI) an
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren Q(DI) an

Stellwerte im Fallback-Fall

Eingabefeld	Bedeutung
Wirkleistung	Stellwert zur Wirkleistungsregelung in Prozent
Blindleistung	Stellwert zur Blindleistungsregelung in Prozent
Erregung	Erregungsart Blindleistung (über-/untererregt)
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren über digitale Eingänge

Eingabefeld	Bedeutung
Nummer	Regelnummer
Aktiv	Einstellung, ob Regel angewendet werden soll
Eingang	Referenzkürzel des digitalen Eingangs. Eine Blindleistungsregel bezeichnet eine Zeile
Ausgang	Referenzkürzel des Rückmeldungsausgangs
P(%)	Stellwert Wirkleistung zur Wirkleistungsreduktion in Prozent
Q(%)	Stellwert Blindleistung zur Blindleistungsreduktion in Prozent
Erregung	Erregungsart der Blindleistung (über-/untererregt) zur jeweiligen Regel

9.4.6 Q(AI)

Bei diesem Verfahren wird die Blindleistung Q als Stellgröße verwendet. Der Wert wird vom Netzbetreiber als analoges Eingangssignal (typisch: 4–20mA) zur Verfügung gestellt. Der Signalgeber wird an den analogen Eingang der PCU angeschlossen. Die Berechnung der Blindleistung aus dem Analogwert erfolgt über eine Geradengleichung.

Folgende Angaben werden zur Konfiguration benötigt:

- die Wertepaare P1 und P2, die jeweils am Ende der Geraden liegen (min. und max.)
- Angaben, in welchen Bereichen die Punkte liegen (über- oder untererregt)

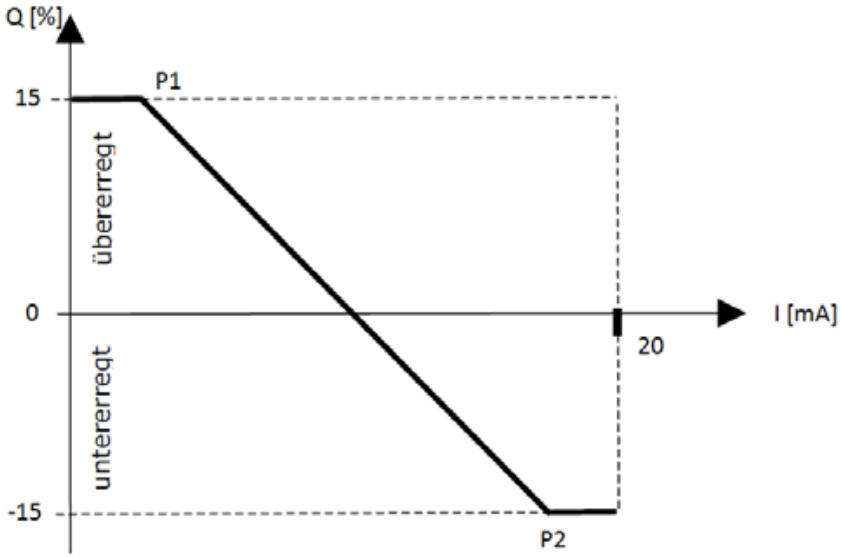

Bild 38: Kennlinie Q(AI)

HINWEIS

Eine Rückmeldung erfolgt über den analogen Ausgang der PCU.
Eine gleichzeitige Verwendung des analogen Eingangs für Wirk-/und Blindleistungsverfahren ist nicht möglich!

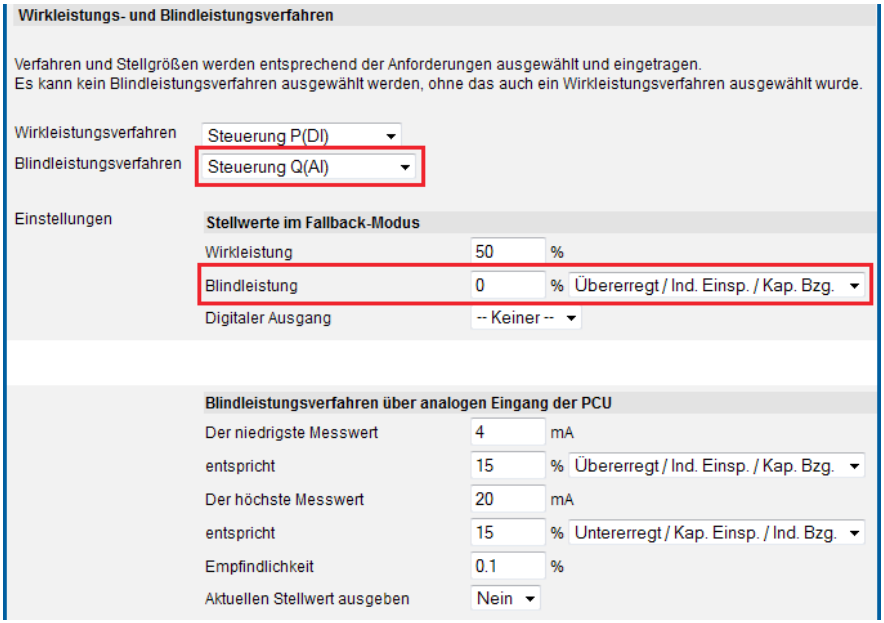

Bild 39: Blindleistungsverfahren Steuerung Q(AI)

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren Q(AI) relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren Q(AI) an

Stellwerte im Fallback-Fall

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistung	Stellwert zur Blindleistungsregelung in Prozent
Erregung	Erregungsart Blindleistung (über-/untererregt)
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Blindleistungsverfahren über analogen Eingang

Eingabefeld	Bedeutung
Niedrigster Messwert	Angabe in mA und %. Wertepaar zur Definition des untersten Arbeitspunktes (Beispiel: 4 mA entspricht einer Stellwertgröße von 15 % - untererregt)
Höchster Messwert	Wertepaar zur Definition des obersten Arbeitspunktes (Beispiel: 20 mA entspricht einer Stellwertgröße von 15 % - übererregt)
Empfindlichkeit	Einstellung Empfindlichkeit: zeigt an, ab wann eine Änderung des analogen Eingangs eine Änderung der Stellgröße bewirkt
Aktuellen Stellwert ausgeben	Einstellung Stellwertausgabe: zeigt an, ob der aktuelle Eingangsstrom am analogen Stromausgang zurückgemeldet wird

9.4.7 Q fix

Bei diesem Verfahren wird eine feste Blindleistung Q als Stellgröße verwendet. Dazu wird im Powador-proLOG ein konfigurierbarer, konstanter Wert hinterlegt. Es erfolgt keine Rückmeldung.

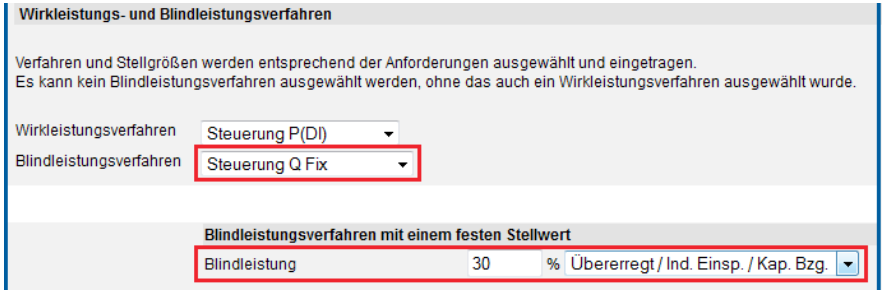
Wirkleistungs- und Blindleistungsverfahren
Verfahren und Stellgrößen werden entsprechend der Anforderungen ausgewählt und eingetragen.
Es kann kein Blindleistungsverfahren ausgewählt werden, ohne das auch ein Wirkleistungsverfahren ausgewählt wurde.
Wirkleistungsverfahren
Steuerung P(DI)
Blindleistungsverfahren
Steuerung Q Fix
Blindleistungsverfahren mit einem festen Stellwert
Blindleistung
30
%
Übererregt / Ind. Einsp. / Kap. Bzg.

Bild 40: Blindleistungsverfahren Steuerung Q Fix

HINWEIS

Die rot markierten Bereiche in der hier aufgeführten Abb. zeigen die für das Blindleistungsverfahren Q Fix relevanten Einstellungsfelder.

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistungverfahren	Zeigt das ausgewählte Blindleistungsverfahren Q Fix an

Stellwerte im Fallback-Modus

Eingabefeld	Bedeutung
Digitaler Ausgang	Rückmeldungsausgang

Blindleistungsverfahren mit einem festen Stellwert

Eingabefeld	Bedeutung
Blindleistung	Stellgröße Q in %
Erregung	Erregungsart Blindleistung (über-/untererregt)

9.5 Details Fallback-Betrieb

Bei unvollständiger Vorgabeinformation für das Power Control wird der Fallback-Betrieb sofort wirksam.

Zum Beispiel, wenn Verfahren P(DI) und Q(AI) ausgewählt sind und:

- ein Signal am P- Vorgabeeingang aber kein Signal am Q-Vorgabeeingang anliegt, dann wird der Fallback-Wert für Q als Stellgröße für Q verwendet. Für P wird weiterhin die ermittelte Stellgröße verwendet.

Im Falle eines Kommunikationsausfalls zwischen PCU und Powador-proLOG oder Powador-proLOG Master und Slave, das heißt, wenn keine Vorgabewerte mehr empfangen werden, wird der Fallback-Betrieb nach 10 Minuten wirksam und es werden Fallback-Werte verwendet. Während der 10 Minuten wird der Parametersatz der letzten gültigen Stellgrößen verwendet.

10 Anwendungsfälle

10.1 Power Control Status abfragen

Den aktuellen Betriebszustand und die Stellgrößen der Leistungsverfahren finden Sie auf der Powador-proLOG Webseite in Kapitel 7.3.4 Online-Werte Power Control“.

10.2 Power Control Master Powador-proLOG

Im folgenden Beispiel zeigen wir Ihnen die Schritte zum Installieren von Power Control auf.

Beispiel: Aufbau Powador-proLOG mit PCU, Leistungsverfahren P (DI) und cos φ (DI):

10.2.1 Elektrische Installation PCU an Powador-proLOG

Die PCU mit dem Powador-proLOG entsprechend dem Kapitel *„6.3.1 Rundsteuerempfänger mit PCU, digitale Eingänge“* verbinden.

10.2.2 PCU über Modbus ans Powador-proLOG anbinden

1. PCU-Gerätetyp im Powador-proLOG entsprechend Kapitel „7.3.2 Konfiguration Modbus-Schnittstelle im Powador-proLOG für PCU“ bekanntmachen.

HINWEIS

Serielle Schnittstelle hat bereits die richtige Konfiguration.

2. PCU-Gerätetyp einlesen, auswählen und speichern.
3. PCU-Adresse entsprechend dem Kapitel *„7.3.3 Konfiguration Modbus im Powador-proLOG für PCU“* einem PCU-Gerätetyp zuordnen.
4. Scan nach seriellen Geräten auslösen (PCU default Adresse: 1).
5. Geräteadresse in der Gerätetyp-Drop-Down-Box dem PCU-Typen zuordnen.

» Vorgenommene Einstellungen speichern.

10.2.3 PCU konfigurieren

Digitale Ein-/Ausgänge gemäß den Anforderungen konfigurieren. Siehe Kapitel *„7.3.5 PCU-Gerätekonfiguration“*

10.2.4 Power Control konfigurieren

Damit eine Stellgröße zugeordnet werden kann, muss für jedes ausgewählte Regelungsverfahren mindestens eine aktive Regel definiert werden.

1. Datenlogger als Master definieren.
2. Gegebenenfalls Liste mit Slaves definieren. Siehe Kapitel „7.3.6 Konfiguration Power Control“ Abb. 26.
3. Blindleistungsverfahren auswählen.

HINWEIS

Wenn keine Q-Regelung benötigt wird, dann muss als Blindleistungsverfahren *„-keine-“* ausgewählt werden.

4. Parameter für die Leistungsverfahren gemäß Anforderungen definieren

» Aktive Regel ist definiert.

Wenn dem Blindleistungsverfahren keine aktive Regel zugeordnet wird, dann wird der Fallback-Fall angewendet. Siehe Kapitel „7.3.6 Konfiguration Power Control“ Datenlogger als Master wählen.

10.2.5 Power Control aktivieren

Power Control erst aktivieren, wenn alle Anforderungen an das Power Control komplett definiert und konfiguriert sind.

10.2.6 Testlauf durchführen (optional)

Wenn sichergestellt ist, dass Power Control gemäß den Anforderungen umgesetzt wurde, dann sollte ein Testlauf in der Anlage durchgeführt werden.

Nach erfolgreichem Testlauf Schreibschutz-Schiebeschalter der PCU auf *„ON“* setzen um Missbrauch oder versehentliches Rekonfigurieren zu verhindern.

10.3 Power Control Slave Powador-proLOG

Der Slave-Datenlogger empfängt die Stellgrößen für das Power Control vom Master.

Die Leistungsverfahren werden im Master definiert und per Broadcast an die Slaves versendet. (Siehe Kapitel *„7.3.6 Konfiguration Power Control“,* Abb. 27.

11 Technische Daten

Elektrische Daten	Powador-PCU
Versorgung	
Versorgungsspannung	24 V DC
Leistungsaufnahme	4,9 W typisch, 5,5 W maximal
Analoger Eingang 0...20 mA	
Eingangswiderstand	60 Ω
Max. Eingangsstrom	0 ... 50 mA
Max. Eingangsspannung	0 ... 3 V
Messbereich	0 ... 20 mA
Messauflösung	1,25 µA
Messgenauigkeit	0,05 %
Analoger Ausgang 0...20 mA	
Ausgangsstrom	0 ... 20 mA
Bürde des Stromempfängers	10 ... 220 Ω
Signalauflösung	5,56 µA
Signalgenauigkeit	0,05 %
Ausgang Open Collector	
Leerlaufspannung	0 ... 60 V DC
Grundlast (inaktiver Ausgang)	50 ... 100 kΩ
Schaltstrom (aktiver Ausgang)	max. 100 mA
Restspannung (aktiver Ausgang)	0,3 V
Ausgang Open Collector	IO-Type LED leuchtet rot
Signal liegt an	State LED leuchtet gelb
Ausgang Spannungsquelle	
Schaltspannung (extern eingespeist)	0 ...60 V DC
Schaltstrom	max. 100 mA
Spannungsabfall (aktiver Ausgang)	0,3 V
Ausgang Spannungsquelle	IO-Type LED leuchtet rot
Signal liegt an	State LED leuchtet gelb

Elektrische Daten	Powador-PCU
Eingang Potentialfreier Kontakt	
Schaltspannung (extern eingespeist)	4 ... 60 V DC
Schaltlast (interner Vorwiderstand zum potentialfreien Kontakt)	10 kΩ
Schaltspannung L-Pegel	0 ... 2 V
Schaltspannung H-Pegel	3,5 ... 60 V
Eingang potentialfreier Kontakt	IO-Type LED leuchtet grün
Signal liegt an	State LED leuchtet gelb
Eingang Spannungspegel	
Eingangsspannung	0 ... 60 V DC
Schaltspannung L-Pegel	0 ... 2 V
Schaltspannung H-Pegel	3,5 ... 60 V
Eingangswiderstand	50 ... 100 KΩ
Eingang Spannungsquelle	IO-Type LED leuchtet grün
Signal liegt an	State LED leuchtet gelb
Schnittstellen	
	25 konfigurierbare potentialfreie digitale IOs (jeweils Ein- oder Ausgänge), 1 analog Eingang, 1 analog Ausgang, ± 24 V für PCU-Potential der potentialfreien digitalen IOs, RS485 für Modbus zum Powador-proLOG, RS232 für IEC 60870454101 zum Leitrechner, 1 Ethernet für TCP/IP zum Powador-proLOG
Allgemeine mechanische Daten	
Material	PC/ABS
H x B x T	62 x 161 x 110 mm
Gewicht	250 g
Schutzklasse	IP20
Betriebsstemperatur	0 °C bis 70 °C

Notizen

Notizen

3004613-01-121122

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung . Technische Änderungen vorbehalten . Keine Haftung für Druckfehler.

KACO new energy.

Carl-Zeiss-Straße 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Fon +49 7132 3818-0 · Fax +49 7132 3818-703
info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de